

INK SET FOR COLOR INK JET RECORDING, INK JET RECORDING METHOD, RECORDING UNIT, INK CARTRIDGE, INK JET RECORDING EQUIPMENT AND BLEEDING ALLEVIATION METHOD

Patent Number: JP2001164160
Publication date: 2001-06-19
Inventor(s): TERAOKA HISASHI; TAKADA YOICHI; YAKUSHIGAWA YUUKO; TAKIZAWA YOSHIHISA
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP2001164160
Application Number: JP20000295895 20000928
Priority Number(s):
IPC Classification: C09D11/00; B41J2/01; B41M5/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink set for color ink jet recording which can obtain images having a high printing density and a good quality level and does not cause bleeding between a black ink and a color ink when color images are formed and, at the same time, can secure reliability as the inkjet ink.

SOLUTION: The ink set for ink jet recording which records color images on a material to be recorded with the use of a two- or more-color ink comprising a black ink and a color ink, and the black ink having a cationic self-dispersible carbon black and, at the same time, the color ink having an anionic dye and another anionic substance, an ink jet recording method, recording apparatuses, ink jet recording equipment and a bleeding alleviation method are provided.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-164160

(P2001-164160A)

(43) 公開日 平成13年6月19日 (2001. 6. 19)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

C 0 9 D 11/00

C 0 9 D 11/00

B 4 1 J 2/01

B 4 1 M 5/00

E

B 4 1 M 5/00

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Y

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-295895(P2000-295895)

(22) 出願日 平成12年9月28日(2000. 9. 28)

(31) 優先権主張番号 特願平11-280111

(32) 優先日 平成11年9月30日(1999. 9. 30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 寺岡 恒

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 高田 陽一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100077698

弁理士 吉田 勝広 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーインクジェット記録用インクセット、インクジェット記録方法、記録ユニット、インクカートリッジ、インクジェット記録装置及びブリーディング緩和方法

(57) 【要約】

【課題】 印字濃度の高い印字品位の良好な画像が得られ、カラー画像を形成した場合に、ブラックインクとカラーインクとの間にブリーディングを生じることがなく、且つ、インクジェット用インクとしての信頼性を確保し得るカラーインクジェット記録用インクセットの提供。

【解決手段】 ブラックインクとカラーインクとを含む2色以上のインクを用いてカラー画像を被記録材上に記録するためのインクジェット記録用インクセットにおいて、ブラックインクが、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを有し、且つ、カラーインクが、アニオン性の染料と他のアニオン性物質とを有するカラーインクジェット記録用インクセット、インクジェット記録方法、記録用機器類、インクジェット記録装置及びブリーディング緩和方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともブラックインクとカラーインクとを含む2色以上のインクを用いてカラー画像を被記録材上に記録するためのインクジェット記録用インクセットであって、上記ブラックインクが、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを有し、且つ、上記カラーインクが、アニオン性の染料と他のアニオン性物質とを有することを特徴とするカラーインクジェット記録用インクセット。

【請求項2】 カラーインクに含まれるアニオン性物質が、カルボキシル基を含む請求項1に記載のカラーインクジェット記録用インクセット。

【請求項3】 カラーインクに含まれるアニオン性物質が、スルホン基を含む請求項1に記載のインクジェット記録用インクセット。

【請求項4】 スルホン基が複数ある請求項3に記載のインクジェット記録用インクセット。

【請求項5】 カラーインクに含まれるアニオン性物質が、芳香族環にスルホン基が置換された物質である請求項1に記載のカラーインクジェット記録用インクセット。

【請求項6】 スルホン基が複数ある請求項5に記載のインクジェット記録用インクセット。

【請求項7】 カラーインクに含まれるアニオン性の染料が、スルホン基を含む染料である請求項1～6のいずれか1項に記載のインクジェット記録用インクセット。

【請求項8】 カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含んでいるブラックインクを記録信号に応じてオリフィスから吐出させる工程；及びアニオン性の染料を含んでいるカラーインクを記録信号に応じて吐出させる工程、を有しているインクジェット記録方法において、該カラーインクとして、アニオン性物質を更に含んでいるカラーインクを用いることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項9】 前記ブラックインク及び前記カラーインクを吐出させる各々の工程が、該ブラックインク及び該カラーインクに熱エネルギーを作用させて吐出させる工程を含んでいる請求項8に記載のインクジェット記録方法。

【請求項10】 カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含んでいるブラックインクを収容している第1のインク収容部、アニオン性の染料と他のアニオン性物質とを含んでいるカラーインクを収容している第2のインク収容部、及び、上記第1のインク収容部に収容されているブラックインク及び上記第2のインク収容部に収容されているカラーインクの各々を吐出させるためのヘッドを具備していることを特徴とする記録ユニット。

【請求項11】 上記ヘッド部が、インクに熱エネルギーを作用させてインクを吐出させるヘッドである請求項10に記載の記録ユニット。

【請求項12】 カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含んでいるブラックインクを収容している第1のインク収容部、及び、アニオン性の色材と他のアニオン性物質とを含んでいるカラーインクを収容している第2のインク収容部を具備していることを特徴とするインクカートリッジ。

【請求項13】 カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含んでいるブラックインクを収容している第1のインク収容部、アニオン性の色材と他のアニオン性物質とを含んでいるカラーインクを収容している第2のインク収容部、及び、上記ブラックインク及び上記カラーインクを各々吐出させるためのヘッド部を具備していることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項14】 前記ヘッド部が、インクに熱エネルギーを作用させてインクを吐出させるヘッドである請求項13に記載のインクジェット記録装置。

【請求項15】 前記第1及び第2のインク収容部に収容されているブラックインク及びカラーインクの各々を、前記ヘッド部に供給するためのインク供給手段を具備している請求項13に記載のインクジェット記録装置。

【請求項16】 インクジェット記録方法によって形成されたブラック画像とインクジェット記録方法で形成されたカラー画像との境界領域におけるブリーディングの緩和方法であって、上記ブラック画像を、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含んでいるブラックインクで形成し、且つ、上記カラー画像を、アニオン性の色材と他のアニオン性物質とを含んでいるカラーインクで形成することを特徴とするブリーディング緩和方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録方式による画像記録において、普通紙に対しても濃度及び品位が良好で、且つ、鮮明で高品質なカラー画像が得られるカラーインクジェット記録用インクセット、インクジェット記録方法、記録ユニット、インクカートリッジ、インクジェット記録装置及びブリーディングを緩和する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、インクジェット方式の記録において、特に普通紙に対しての印字濃度、印字品位、耐水性及び耐光性等の堅牢性に優れた黒色画像を形成するために顔料を用いたブラックインクが提案されている。又、隣接するブラックインクで印字された画像とカラーインクで印字された画像との境界部に異色間滲み（以下ブリードと呼ぶ）を生じることのないインクセット、及びそれを用いたインクジェット記録方法や機器が報告されている。例えば、特開平7-145336号公報には、少なくとも一つのインクがポリマーを含有するアニオン性インクであり、該インクと、カチオン性インクと

を多色印刷要素の上で互いに接触させることでブリードを低減できるインクセットが記載されている。又、特開平10-183046号公報には、カチオン性基をその表面に有してなるカーボンブラック顔料を色材として利用し、該ブラックインクをアニオン性染料を色材とするカラーインクとを組み合わせることにより、ブリードの発生を低減できるインクセットが記載されている。

【0003】しかしながら、上記特開平7-145336号公報に記載されているような、多色印字時にポリマーの存在下、アニオン性インクとカチオン性インクとを互いに接触させることでブリードを低減させる方式の場合には、含有させるポリマーの種類によっては、インクの信頼性に悪影響を及ぼすことがある。特に印字中に、あるノズルからインクを吐出させた後、そのノズルから一定時間（例えば、1分程度）インクの吐出を行わなかった場合に、そのノズルから次の1滴目のインクを吐出させた場合に安定した吐出が行えず、印字が乱れてしまうといった不具合が生じ（このような状態を、以下、発一性が悪いと呼ぶ）、インクジェット用インクとしての信頼性に問題がある場合があった。

【0004】又、前記した特開平10-183046号公報に記載されているカチオン性のカーボンブラックを用いたブラックインクとアニオン性の染料を用いたカラーインクを組み合わせ、カチオン性の色材とアニオン性の色材との凝集によりブリードを低減させる方式の場合は、各々のインク中に含有させた色材を用いて凝集反応を生じさせているが、インク中の色材濃度はそれほど高くないインクジェット用インクの場合、凝集力が十分とは言えず、ブラックインクとカラーインクとを同一スキャンで印字すると、特に、所謂普通紙のような浸透性の強い紙に対しては、ブラックカラー間における滲みの発生や、ブラック画像とカラー画像との間の境界部において、カラーインクの高い浸透性によってブラックインクが記録媒体内部に引き込まれることによって、本来ブラックであるべき画像が白っぽくなってしまいう現象（以降「白もや」と称する）が観察されることがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、高品位なブラック画像を与え、且つインク組成としても安定なブラックインクとして、自己分散型カーボンブラックを色材として含んでいるブラックインクの検討を重ねてきており、その過程で、このブラックインクをマルチカラー画像の形成についても検討を行ったところ、当該ブラックインクの優れた特性によって、高品位なマルチカラー画像を得られることを見出した。しかし、マルチカラー画像のより一層の高品位化を達成する為には、やはりブラックの画像とカラー画像との境界領域におけるブリードのコントロールが必要であるとの知見を得るに至った。そして自己分散型カーボンブラックを色材として含むブラックインクをマルチカラー画像の形成に用いる際

の技術的知見は未だ十分に得られているとは言えず、そのブリード防止技術に関しても未だ決定的な技術は見出されていないというのが現状である。

【0006】本発明はかかる背景に鑑みなされたものであって、その目的は、画像濃度が高く、しかもカラー画像を形成した場合には、ブラックインクとカラーインクとの境界領域においてブリーディングを十分に抑えることができ、更にインクジェット用インクとしての信頼性を確保し得るカラーインクジェット記録用インクセットを提供することにある。又、本発明は、画像濃度の高い、優れた品位のカラー画像を形成することのできるインクジェット記録方法を提供することを他の目的とする。更に、本発明は、高品位なカラー画像を形成することのできるインクジェット記録装置、及びそれに用いることのできるインクカートリッジ及び記録ユニットを提供することを他の目的とする。記録用機器類及びインクジェット記録装置を提供することにある。更に又、本発明は、ブラックのインクジェット画像とカラーのインクジェット画像との境界領域におけるブリーディングを、安定的に且つ十分に緩和することのできるブリーディング緩和方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成することのできる本発明の一実施態様にかかるインクジェット記録用インクセットは、少なくともブラックインクとカラーインクとを含む2色以上のインクを用いてカラー画像を被記録材上に記録するためのインクジェット記録用インクセットであって、上記ブラックインクが、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを有し、且つ、上記カラーインクが、アニオン性の染料と他のアニオン性物質とを有することを特徴とするものである。

【0008】又、上記の目的を達成することのできる本発明の一実施態様にかかるインクジェット記録方法は、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含んでいるブラックインクを記録信号に応じてオリフィスから吐出させる工程；及びアニオン性の染料を含んでいるカラーインクを記録信号に応じて吐出させる工程、を有しているインクジェット記録方法において、該カラーインクとして、アニオン性物質を更に含んでいるカラーインクを用いることを特徴とするものである。又、上記の目的を達成することのできる本発明の一実施態様にかかるインクジェット記録装置は、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含んでいるブラックインクを収容している第1のインク収容部、アニオン性の色材と他のアニオン性物質とを含んでいるカラーインクを収容している第2のインク収容部、及び、上記ブラックインク及び上記カラーインクを各々吐出させるためのヘッド部を具備していることを特徴とするものである。

【0009】又、上記の目的を達成することのできる本発明の一実施態様にかかる記録ユニットは、カチオン性

の自己分散型カーボンブラックを含んでいるブラックインクを収容している第1のインク収容部、アニオン性の染料と他のアニオン性物質とを含んでいるカラーインクを収容している第2のインク収容部、及び、上記第1のインク収容部に収容されているブラックインク及び上記第2のインク収容部に収容されているカラーインクの各々を吐出させるためのヘッドを具備していることを特徴とするものである。又、上記の目的を達成することのできる本発明の一実施態様にかかるインクカートリッジは、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含んで

いるブラックインクを収容している第1のインク収容部、及び、アニオン性の色材と他のアニオン性物質とを含んでいるカラーインクを収容している第2のインク収容部を具備していることを特徴とするものである。
【0010】更に、上記の目的を達成することのできる本発明の一実施態様にかかるブリーディング緩和方法は、インクジェット記録方法によって形成されたブラック画像とインクジェット記録方法で形成されたカラー画像との境界領域におけるブリーディングの緩和方法であって、該ブラック画像を、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含んでいるブラックインクで形成し、且つ、上記カラー画像を、アニオン性の色材と他のアニオン性物質とを含んでいるカラーインクで形成することを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を挙げて本発明を詳細に説明する。本発明者らは、上記した従来技術を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、色材に顔料であるカーボンブラックを用いたことのメリットを活かしつつ、顔料インクが有する課題を解決し、更に、かかるブラックの顔料インクを多色印刷に用いた場合に、カラーインクとの間でのブリーディングの発生を極めて有効に防止することのできる技術を見出して本発明に至った。

【0012】先ず、本発明にかかるインクセットにおいては、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを色材とするブラックインクを使用する。先に述べたように、画像の高濃度や完全な画像堅牢性を確保するためには、染料インクよりも顔料インクを用いることが有利である。このため、インクジェット記録に用いられるブラックインクとして、顔料であるカーボンブラックを色材としたインクが種々開発されている。しかし、このような顔料をインクの色材に用いる場合には、インク中に顔料を分散させるために何らかの分散剤を添加しなくてはならず、その分散剤を含むことによる弊害が見られる場合があった。例えば、高分子型の分散剤を用いた場合には、ヘッド部のフェイス面が濡れ易くなったり、目詰りが起こったり、保存性が悪いという場合が考えられる。又、界面活性剤を分散剤とした場合には、印字濃度が低く、更に、フェイス面が濡れ易い等の問題が起こり得

る。これに対し、所謂自己分散型のカーボンブラックを用いれば、上記した分散剤に起因する問題を生じることはない。

【0013】この理由としては、以下のことが考えられる。上記したように、表面処理が施されていないカーボンブラック等の顔料をインクの色材に用いた場合は、顔料の分散安定性を保つために分散剤が必要とされ、分散剤がインク中に添加されるが、それでも尚インクの保存安定性に問題があったり、分散剤の存在によってインクジェット記録装置のヘッド部のフェイス面に対してインクが濡れ易くなることが起こり、インクの吐出安定性が損なわれるといったことが生じる。しかし、自己分散型カーボンブラックでは、カーボンブラックの表面に親水性基を有するため、カーボンブラック自体が水等の水性媒体に対して安定した分散性を示し、分散剤を格別には含有させなくてもカーボンブラック自体が自己分散して分散状態を保つため、分散剤に起因する従来の問題を生じることのない顔料インクを得ることができる。

【0014】更に、本発明にかかるインクセットにおいては、上記構成のブラックインクに組み合わせてカラーインクが用いられるが、カラー画像の形成に現在使用されているカラーインクの色材は、発色性や耐光性や安全性などの点からアニオン性の色材が使用されることが多い。このため、ブラックインクとカラーインクとによって形成される画像のブリーディングを抑えるためには、ブラックインクの色材にはカチオン性のものを使用することが望まれる。従って、本発明においては、ブラックインクの色材として、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを用いる。これにより、ブラックインク画像の、画像濃度、堅牢性及び印字品位を向上させることができ、しかも、顔料インクであるにもかかわらず、インクの保存安定性やインクジェット記録時における信頼性（吐出耐久性、吐出安定性、耐目詰まり性等）を満足できるものとなる。

【0015】本発明にかかるインクセットにおいては、上記構成のブラックインクに組み合わせて、アニオン性の染料と更に少なくとも1種のアニオン性物質を有するカラーインクを使用する。この結果、ブラックインクとカラーインクとが紙面上で接した場合の凝集力をより強くすることができ、この結果、隣接するブラックインク画像とカラーインク画像との間に生じるブリーディングを、より有効に抑えることができるようになる。

【0016】この際に使用するアニオン性物質としては、例えば、カルボキシル基或いはスルホン基を持つ物質が好ましく、更には、スルホン基を複数持つ物質を用いることが好ましい。特に、芳香族環にスルホン基が置換された物質、より好ましくは、芳香族環にスルホン基が複数置換された物質を用いることが好ましい。この理由は、スルホン基のカチオン性基に対する凝集が更に強いからであると考えられる。更に、スルホン基を複数も

つ物質を使用することでカチオン性基との凝集力をより一層強くでき、この結果、ブラックインクとカラーインクとを同一のスクランで印字した場合においても、ブリーディング抑制効果を向上させることができると考えられる。又、本発明においては、カラーインク中のアニオン染料も同様にスルホン基を有する染料を用いることが好ましい。

【0017】本発明にかかるインクセットでは、先に述べたように、隣接するブラックインク画像とカラーインク画像間に生じるブリーディングの抑制を目的としており、異なる色のカラーインク同士間のブリーディングについては特に処置を施していない。しかし、カラーインクは、画像やグラフ等において使用されることが多いので、カラーインクを調製する場合に、サイジングされた用紙に対しても速い浸透性を持たせる等の公知の方法で、実用的には大きな印字品位の低下にならないようにすることが好ましい。

【0018】以下、本発明の一実施態様にかかるインクセットを構成する、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを色材として含有するブラックインクと、アニオン性の染料と更に少なくとも1種のアニオン性物質とを有するカラーインクについて、各インク毎に説明する。本発明のインクジェット記録用インクセットのより好ましい形態としては、カラーインク中のアニオン性物質が、カルボキシル基を含む物質、更には、スルホン基を含むアニオン性物質であるものが挙げられる。

【0019】先ず、本発明にかかるインクセットを構成するブラックインクについて説明する。本発明で使用するブラックインクは、カチオン性の自己分散型カーボンブラックを含有していることを特徴とするが、カチオン性の自己分散型カーボンブラックとしては、既存のものでも、新規に合成したものでも大抵のものを使用することができる。

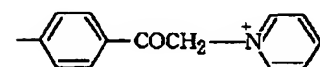
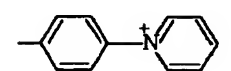
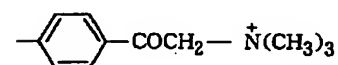
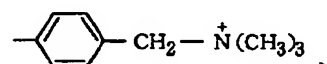
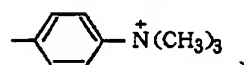
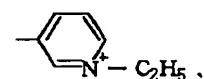
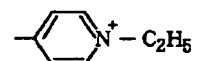
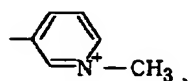
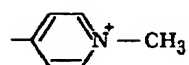
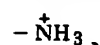
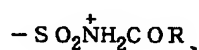
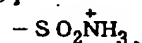
【0020】カチオン性の自己分散型カーボンブラックとしては、例えば、カーボンブラックの表面に少なくとも1種類のカチオン性の親水性基が直接若しくは他の原子団を介して結合された自己分散型カーボンブラック等を用いることができる。先に述べたように、このような自己分散型カーボンブラックを色材として使用することで、インク中のカーボンブラックを、分散剤を用いることなく水性媒体に安定した状態で分散させることが可能になる。

【0021】本発明において好適に使用できるカチオン性の自己分散型カーボンブラックとしては、カーボンブラックの表面に直接若しくは他の原子団を介して結合されている親水性基が、例えば、フェニル基、ベンジル基、フェナシル基及びナフチル基等の少なくとも1つの芳香族基或いはピリジル基等の複素環基と、少なくとも1つのカチオン性基とからなっているものが挙げられる。更に好ましくは、カーボンブラックの表面に結合し

ているカチオン性基が、第4級アンモニウム基であることが好ましい。又、第4級アンモニウム基の代わりに、第4級ホスホニウム基を有するものも有効である。

【0022】本発明において好ましく使用される自己分散型カーボンブラックの表面に結合される親水性基としては、具体的には、下記に挙げる構造を有するものが挙げられる。しかし、本発明はこれらに限定されるものではない。但し、下記式中、Rは炭素原子数1~12の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基、置換若しくは未置換のフェニル基、又は、置換若しくは未置換のナフチル基を表わす。

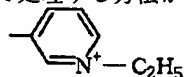
【0023】



【0024】上記に挙げたようなカチオン性基が表面に結合されている自己分散型カーボンブラックインク中における含有量は、特に限定はされないが、インク全重量の0.5~15%の範囲とするのが好ましく、特に、1.0~10%の範囲とするのが好ましい。即ち、この範囲をすることで、例えば、印字濃度やインクの吐出安定性等のインクジェット用インクとしての信頼性をより一層向上させることができる。

【0025】前記したような親水性基が結合されてカチ

オン性に帯電している自己分散型カーボンブラックを製造する方法としては、例えば、下記に示す構造のN-エチルピリジル基を結合させる方法を例にとって説明すると、カーボンブラックを、3-アミノ-N-エチルピリジウムブロマイドで処理する方法が挙げられる。



【0026】上記のような方法で、カーボンブラック表面へ親水性基を導入させることでカチオン性に帯電させたカーボンブラックは、イオンの反発によって優れた水分散性を有するものとなる。このため、カチオン性に帯電させたカーボンブラックは、水性インク中に含有させた場合に、分散剤等を添加しなくても良好な分散性を示し、安定した分散状態を維持することが可能になる。

【0027】この際に用いられるカーボンブラックとしては、例えば、ファーンズ法やチャネル法で製造されたカーボンブラックであって、一次粒子径が、15~40 nm、BET法による比表面積が50~300 m²/g、DBP吸油量が40~150 ml/100 g、揮発分が0.5~10%、pH値が2~9等の特性を有するものが好ましく用いられる。

【0028】このような特性を有する市販品としては、例えば、No. 2300、No. 900、MCF88、No. 33、No. 40、No. 45、No. 52、MA7、MA8、No. 2200B（以上、三菱化学製）、RAVEN1255（以上、コロムビア製）、REGAL400R、REGAL330R、REGAL660R、MOGUL L（以上、キャボット製）、Color Black FW-1、Color Black FW18、Color Black S170、Color Black S150、Printex 35、Printex U（以上、デグッサ製）等が挙げられる。

【0029】ところで、本発明において使用するカチオン性に帯電させたカーボンブラックは、上記に挙げたような種々の親水性基がカーボンブラック表面に直接結合されたものでもよいし、他の原子団をカーボンブラック表面と親水性基との間に介在させて、親水性基がカーボンブラックの表面に間接的に結合した態様のものを用いてもよい。他の原子団としては、例えば、炭素原子数1~12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基又は置換基を有してもよいナフチル基が挙げられる。ここで、フェニル基又はナフチル基の置換基としては、例えば、炭素数1~6の直鎖状又は分岐状のアルキル基が挙げられる。

【0030】他の原子団を介してカーボンブラック表面に結合した親水性基の具体例としては、例えば、-C₂H₄COOM、-PhSO₃M、-PhCOOM、-C₅H₁₀+NH₃等（但し、Mは、水素原子、アルカリ金属、

アンモニウム又は有機アンモニウムを表し、Phはフェニル基を表す。）が挙げられるが、勿論、本発明はこれらに限定されない。本発明において使用する上記で説明した自己分散型カーボンブラックは、1種類に限定されるものではなく、2種以上を混合して使用することで、インクの色調や特性を調整してもよい。

【0031】本発明にかかるインクセットを構成するブラックインクは、上記で説明したカチオン性の自己分散型カーボンブラックが、水性媒体中に分散状態で保持されて構成される。この際に使用する水性媒体の構成成分としては、少なくとも水を含むものであればよい。インク全重量に占める水の割合としては、例えば、20~95重量%、特に40~95重量%、更には60~95重量%であることが好ましい。

【0032】又、水性媒体には、水に加えて下記に挙げる水溶性有機溶剤を含有させてもよい。好適に使用される水溶性有機溶媒としては、例えば、炭素数1~4のアルキルアルコール類（例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、sec-ブチルアルコール及びtert-ブチルアルコール等）、ケトン又はケトアルコール類（例えば、ジメチルホルムアミド及びジメチルアセトアミド等のアミド類、アセトン及びジアセトンアルコール等）、エーテル類（例えば、テトラヒドロフラン及びジオキサン等）、ポリアルキレングリコール類（例えば、ポリエチレングリコール及びポリプロピレングリコール等）、アルキレン基が2~6個の炭素原子を含むアルキレングリコール類（例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2,6-ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール及びジエチレングリコール等）、多価アルコール等のアルキルエーテル類（例えば、エチレングリコールメチルエーテル、エチレングリコールエチルエーテル、トリエチレンモノメチルエーテル及びトリエチレングリコールモノエチルエーテル等）、更には、N-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン及び1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等が挙げられる。インク中での水溶性有機溶剤のトータルの量としては、インク全体の量に対して重量%で、2~60%、更に好適な範囲としては、5~25%である。

【0033】又、本発明において特に好ましい水溶性有機溶剤はグリセリンであり、その添加量はインク中の重量%として、2~30重量%、更には、5~15重量%が好適である。更に好適な水溶性有機溶剤は、グリセリンと多価アルコール（例えば、ジエチレングリコールやエチレングリコール等）とを含有する混合溶剤であり、グリセリンと他の多価アルコールとの混合比が、グリセリン：その他の多価アルコール=10：5~10：50の範囲内のものを使用することが好ましい。グリセリン

と共に用いる他の多価アルコールとしては、例えば、ジエチレングリコール、エチレングリコール、ポリエチレングリコールやプロピレングリコール等が挙げられる。これらのグリセリン、又は、グリセリンと多価アルコールとの混合溶剤は、他の水溶性有機溶剤と更に混合して用いることが可能である。又、本発明で使用するブラックインクには、上記の色材の他に、必要に応じて、例えば、界面活性剤、pH調整剤及び防黴剤等の各種の添加剤を添加してもよい。

【0034】本発明にかかるインクセットを構成するブラックインクは、特に、熱的エネルギー或いは機械的エネルギーによって記録ヘッドからインクを吐出させ記録媒体に付着させて画像を記録するインクジェット記録方法に好適に用いられるものである。従って、上記のような構成材料からなるブラックインクを、インクジェット記録用途に特に適したものとする場合には、インク25℃における物性として、表面張力が15～60mN/m (dyn/cm)、更には、20～50mN/m (dyn/cm)、粘度を15cP以下、特に10cP以下、更には5cP以下にすることが好ましい。又、pHの範囲としては、3～11が好ましく、更に好適な範囲は3.5～8である。

【0035】本発明にかかるインクセットは、上記の構成のブラックインクと組み合わせて、少なくとも1色のアニオン性の染料と、更に、他のアニオン性物質とを有するカラーインクとを用いることを特徴とする。以下、この際に使用するカラーインクを構成材料について説明する。

【0036】先ず、本発明にかかるインクセットを構成するカラーインクの成分として好ましいアニオン性の染料としては、既存のものでも、新規に合成したもので、適度な色調と濃度とを有するものであれば、大抵のものを使用することができる。又、これらのうちのいずれかを混合して用いることもできる。上記、アニオン性の染料の含有量としては、インク全重量中の0.2～15重量%の範囲とするのが好ましく、より好ましくは、0.5～10重量%の範囲とする。即ち、この範囲とすることで、例えば、良好な発色性を有し、インクの吐出安定性等のインクジェット用インクとしての信頼性をより一層向上させることができる。

【0037】更に、本発明で使用するアニオン性のカラーインクは、上記の染料の他の、少なくとも1種のアニオン性物質を含有することを特徴とする。該アニオン性物質としては、アニオン性を持つものであれば既存のものでも、又、新規に合成したもので大抵のものを使用することができるが、カルボキシル基やスルホン基を持つものがより好ましい。本発明で使用するのことができるカルボキシル基或いはスルホン基を持つアニオン性物質としては、例えば、有機酸の塩などが挙げられる。より具体的には、例えば、アルキル硫酸ナトリウム、アルキ

ル硫酸エステルナトリウム、ジアルキルスルホコハク酸ナトリウム、アルキルナフタレンスルホン酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸ナトリウム、アルキルタウリンナトリウム、ラウリルスルホ酢酸ナトリウム及びスルホコハク酸ジアルキルエステルナトリウム等のアニオン性界面活性剤、ベンゼンスルホン酸ナトリウム、ベンゼンジスルホン酸ナトリウム、ナフタレンスルホン酸ナトリウム、ナフタレンジスルホン酸ナトリウム及びナフタレントリスルホン酸ナトリウム等のスルホン基を含有する芳香族系化合物、安息香酸ナトリウム、安息香酸アンモニウム等のカルボキシル基を含有する芳香族系化合物等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0038】上記、アニオン性物質の含有量としては、カラーインク全重量中の0.2～10重量%の範囲とするのが好ましく、より好ましくは0.5～8重量%の範囲とする。即ち、この範囲とすることで、例えば、所望の凝集効果を発現でき、更に、インクジェット用インクとしての信頼性を確保することができる。

【0039】又、本発明で使用するカラーインクには、所謂普通紙に対して速い浸透性を持たせるために、界面活性剤を含有させることが好ましい。界面活性剤としては、上記したアニオン性界面活性剤の他、高級アルコールエチレンオキシド付加物、アルキルフェノールエチレンオキシド付加物、脂肪族エチレンオキシド付加物、多価アルコール脂肪酸エステルエチレンオキシド付加物、脂肪酸アミドエチレンオキシド付加物、高級アルキルアミンエチレンオキシド付加物、ポリプロピレングリコールエチレンオキシド付加物、多価アルコールの脂肪酸エステル及びアルカノールアミンの脂肪酸アミド類の非イオン性界面活性剤、アミノ酸型或いはペタイン型の両性界面活性剤等が挙げられる。これらの界面活性剤は、適宜に選択して2種以上を混合させて使用してもよい。

【0040】上記のような界面活性剤のカラーインク中における添加量については特に制限はないが、インク全重量の0.01～10重量%の範囲とするのが好ましい。即ち、この範囲とすることで、所望の浸透効果を発現でき、更に、インクジェット記録用インクとしての信頼性を確保することができる。

【0041】又、インクに速い浸透性を持たせるために、例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル及びジプロピレングリコールモノブチルエー

テル等の多価アルコールのエーテル類を含有させることも有効である。更に、浸透性が足りない場合には、ヘキシレングリコール、ジプロピレングリコール等の浸透性の強い水溶性有機溶剤を添加することで、普通紙等に対する速い浸透性を補うことも可能である。

【0042】上記したような構成材料を用いてカラーインクを作製する場合には、上記に挙げたアニオン性染料やアニオン性物質を分散又は溶解させるための液媒体として、水と水溶性有機溶剤の混合物を用いることが好ましい。カラーインクに用いられる水性媒体としては、例えば、水、或いは水と水溶性有機溶剤との混合媒体が挙げられる。水溶性有機溶剤としては、インクの乾燥防止効果を有するものを使用することが特に好ましい。

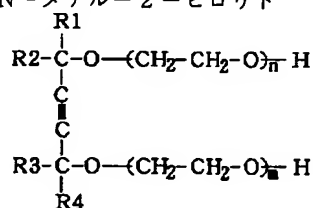
【0043】具体的には、水溶性有機溶剤としては、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、*n*-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール、*sec*-ブチルアルコール及び*tert*-ブチルアルコール等の炭素数1~4のアルキルアルコール類；ジメチルホルムアミド及びジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン及びジアセトンアルコール等のケトン又はケトンアルコール類；テトラヒドロフラン及びジオキサン等のエーテル類；ポリエチレングリコール及びポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、チオグリコール、ヘキシレングリコール及びジエチレングリコール等のアルキレン基が2~6個の炭素原子を含むアルキレングリコール類；ポリエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート等の低級アルキルエーテルアセテート；グリセリン；エチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル、ジエチレングリコールメチル（又はエチル）エーテル及びトリエチレングリコールモノメチル（又はエチル）エーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類；トリメチロールプロパン及びトリメチロールエタン等の多価アルコール；*N*-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン及び1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等を使用することができる。上記の如き水溶性有機溶剤は、単独でも、或いは、混合物としても使用することができる。

【0044】本実施態様に係るインク中に含有される水溶性有機溶剤の含有量は特に限定されないが、インク全重量に対して3~50重量%の範囲が好適である。又、インクに含有される水の含有量はインク全重量に対して好ましくは50~95重量%の範囲である。水としては脱イオンを用いることが望ましい。

【0045】本発明にかかるインクセットを構成する上記のような構成を有するカラーインクは、筆記具用インクやインクジェット記録用インクに用いることができる。インクジェット記録方法としては、インクに力学的エネルギーを作用させ、液滴を吐出する記録方法、及びインクに熱エネルギーを加えてインクの発泡により液滴を吐出する記録方法があり、これらの記録方法に上記カラーインクは特に好適である。上記カラーインクをインクジェット記録用に用いる場合には、該インクはインクジェットヘッドから吐出可能である特性を有するように構成することが好ましい。即ち、インクジェットヘッドからの吐出という観点からは、インクの特性としては、例えば、その粘度を1~15cP、表面張力は25mN/m(dyn/cm)以上、特に、粘度を1~5cP、表面張力が25~50mN/m(dyn/cm)とすることが好ましい。

【0046】上記カラーインクに上記したような特性を担持させるための好ましい水性媒体の組成としては、例えば、グリセリン、トリメチロールプロパン、チオグリコール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、イソプロピルアルコール及びアセチレンアルコールを含むものとすることが好ましい。尚、アセチレンアルコールとしては、例えば、下記式で示されるアセチレンアルコールを挙げることができる。

【0047】



(上記式中、R1、R2、R3及びR4は、アルキル基、具体的には、例えば、炭素数1~4の直鎖状又は分岐状のアルキル基を表し、*m*及び*n*は、夫々整数を表し、*m*=0且つ*n*=0、若しくは1≤*m*+*n*≤30であって、*m*+*n*=1の場合は、*m*又は*n*が0である。)

【0048】この他、本発明のインクセットに使用するカラーインク中には、上記成分の他、必要に応じて、保湿剤としての、尿素、チオ尿素、エチレン尿素、アルキ

ル尿素、アルキルチオ尿素、ジアルキル尿素及びジアルキルチオ尿素等の含窒素化合物や、インクに所望の性能を与えるための、pH調整剤、粘度調整剤、防腐剤、酸

化防止剤、蒸発促進剤、防錆剤、防カビ剤及びキレート化剤等の添加剤を配合してもよい。

【0049】上記に説明したブラックインク及びカラーインクを組み合わせる本発明のインクセットは、インク滴を記録信号に応じてオリフィスから吐出させて被記録媒体に記録を行うインクジェット記録方法に好適に用いられるが、特に、熱エネルギーの作用により、インク滴を吐出させて記録を行うインクジェット記録方式にとりわけ好適に用いられる。本発明のインクセットを用いて好適に記録を行う記録方法としては、記録ヘッド内に収容された各色のインクに記録信号に対応した熱エネルギーを与え、該エネルギーにより液滴を発生させるインクジェット記録方法が挙げられるが、以下にこのようなインクジェット記録方法を適用した本発明のインクジェット記録装置の一例について説明する。

【0050】まず、その装置の主要部であるヘッド構成例を、図1、図2及び図3に示す。図1は、インク流路に沿ったヘッド13の断面図であり、図2は、図1のA-B線での断面図である。ヘッド13は、インクを通す溝14を有する、ガラス、セラミック又はプラスチック等と、感熱記録に用いられる発熱ヘッド15（図では薄膜ヘッドが示されているが、これに限定されるものではない。）とを接着して得られる。発熱ヘッド15は、酸化シリコン等で形成される保護膜16、アルミニウム電極17-1及び17-2、ニクロム等で形成される発熱抵抗体層18、蓄熱層19、及びアルミナ等の放熱性のよい基板20より成っている。

【0051】インク21は、吐出オリフィス（微細孔）22まで来ており、圧力Pによりメニスカス23を形成している。今、アルミニウム電極17-1及び17-2に電気信号情報が加わると、発熱ヘッド15のnで示される領域が急激に発熱し、ここに接しているインク21に気泡が発生し、その圧力でメニスカス23が突出し、インク21が吐出しインク小滴24となり、吐出オリフィス22より被記録媒体25に向かって飛翔する。

【0052】図3には、図1に示すヘッドを多数並べたマルチヘッドの外観図を示す。該マルチヘッドは、マルチ溝26を有するガラス板27と、図1で説明したものと同様の発熱ヘッド28を密着して作製されている。

【0053】図4に、上記ヘッドを組み込んだインクジェット記録装置の一例を示す。図4において、61はワイピング部材としてのブレードであり、その一端はブレード保持部材によって保持されて固定端となり、カンチレバーの形態をなす。ブレード61は記録ヘッド65による記録領域に隣接した位置に配置され、又、本例の場合、記録ヘッド65の移動経路中に突出した形態で保持される。62は記録ヘッド65の吐出口面のキャップであり、ブレード61に隣接するホームポジションに配設され、記録ヘッド65の移動方向と垂直な方向に移動して、インク吐出口面と当接し、キャッピングを行う構成

を備える。更に、63はブレード61に隣接して設けられるインク吸収体であり、ブレード61と同様、記録ヘッド65の移動経路中に突出した形態で保持される。

【0054】上記ブレード61、キャップ62及びインク吸収体63によって吐出回復部64が構成され、ブレード61及びインク吸収体63によってインク吐出口面の水分、塵埃等の除去が行われる。65は吐出エネルギー発生手段を有し、吐出口を配した吐出口面に対向する被記録媒体にインクを吐出して記録を行う記録ヘッド、66は記録ヘッド65を搭載してその移動を行うためのキャリッジである。キャリッジ66はガイド軸67と摺動可能に係合し、キャリッジ66の一部はモーター68によって駆動されるベルト69と接続（不図示）している。これによりキャリッジ66はガイド軸67に沿った移動が可能となり、記録ヘッド65による記録領域及びその隣接した領域の移動が可能となる。

【0055】51は被記録媒体を挿入するための給紙部、52は不図示のモーターにより駆動する紙送りローラーである。これらの構成によって記録ヘッド65の吐出口面と対向する位置へ被記録媒体が給紙され、記録が進行するにつれて排紙ローラー53を配した排紙部へ排紙される。上記構成において記録ヘッド65が記録終了等でホームポジションに戻る際、吐出回復部64のキャップ62は記録ヘッド65の移動経路から退避しているが、ブレード61は移動経路中に突出している。この結果、記録ヘッド65の吐出口面がワイピングされる。尚、キャップ62が記録ヘッド65の吐出面に当接してキャッピングを行う場合、キャップ62は記録ヘッドの移動経路中に突出するように移動する。

【0056】記録ヘッド65がホームポジションから記録開始位置へ移動する場合、キャップ62及びブレード61は、上述したワイピング時の位置と同一の位置にある。この結果、この移動においても記録ヘッド65の吐出口面はワイピングされる。上述の記録ヘッド65のホームポジションへの移動は、記録終了時や吐出回復ばかりでなく、記録ヘッド65が記録のために記録領域を移動する間に所定の間隔で記録領域に隣接したホームポジションへ移動し、この移動に伴って上記ワイピングが行われる。

【0057】図5は、ヘッドにインク供給部材、例えば、チューブを介して供給されるインクを収容したインクカートリッジ45の一例を示す図である。ここで、40は供給用インクを収容したインク収容部、例えば、インク袋であり、その先端にはゴム製の栓42が設けられている。この栓42に針（不図示）を挿入することにより、インク袋40中のインクをヘッドに供給可能ならしめる。44は廃インクを受容するインク吸収体である。インク収容部としては、インクとの接液面がポリオレフィン、特にポリエチレンで形成されているものが本発明にとって好ましい。

【0058】本発明のインクジェット記録装置は、上記の如きヘッドとインクカートリッジとが別体となったものに限らず、図6に示す如きそれらが一体になったものにも好適に用いられる。図6において、70は記録ユニットであって、この中にはインクを収容したインク収容部、例えば、インク吸収体が収納されており、かかるインク吸収体中のインクが複数のオリフィスを有するヘッド部71からインク滴として吐出される構成になっている。

【0059】インク吸収体の材料としては、ポリウレタン、セルロース、ポリビニルアセテート又はポリオレフィン系樹脂を用いることが好ましい。72は、記録ユニット内部を大気に連通させるための大気連通口である。この記録ユニット70は、図4で示す記録ヘッドに代えて用いられるものであって、キャリッジ66に対し着脱自在になっている。

【0060】図7は、本発明に適用可能なインクジェット記録装置を示す斜視図である。記録装置の給紙位置に挿入された記録媒体106は、送りローラ109によって記録ヘッドユニット103の記録可能領域へ搬送される。記録可能領域における記録媒体の下部には、プラチン108が設けられる。キャリッジ111は、ガイド軸104とガイド軸105の2つのガイド軸によって定められた方向に移動可能な構成となっており、記録領域を往復走査する。キャリッジ111には、複数の色インクを吐出する記録ヘッドと、夫々の記録ヘッドにインクを供給するインクタンクを含む記録ヘッドユニット103が搭載されている。この例のインクジェット記録装置に設けられる複数の色のインクは、ブラック（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）及びイエロー（Y）の4色のインクである。

【0061】キャリッジが移動可能な領域の左端には、下部に回復系ユニット110があり、非記録時に記録ヘッドの吐出口部をキャップしたりする。この左端を記録ヘッドのホームポジションと呼ぶ。107は、スイッチ部と表示素子部であり、スイッチ部は記録装置の電源のオン／オフや各種記録モードの設定時等に使用され、スイッチ部は記録装置の状態を表示する役割をする。

【0062】図8は、図7の記録ヘッドユニットを示す斜視図である。キャリッジ111には、Bk、C、M、Yの各色のインクを吐出する記録ヘッド102と、Bk用インクタンク20Bk、C用インクタンク20C、M用インクタンク20M、Y用インクタンク20Yが搭載される。各タンクは記録ヘッドとの接続部を介して記録ヘッドと接続し、吐出口にインクを供給する。この例以外にも、例えば、CとMとYの各色インクのタンクが一体構造であってもよい。

【0063】図9は、記録ヘッドの発熱体付近の拡大断面図である。この例のインクジェット記録装置は、各インク吐出口に対応して、電気・熱変換体である発熱体を

配置し、記録情報に対応する駆動信号を発熱体に印加して、ノズルからインクを吐出させる記録方式を採用するものである。発熱体31は、全てのノズルに対して夫々独立に発熱可能な構成となっている。

【0064】発熱体31の発熱により急速に加熱されたノズル内のインクは、膜沸騰により気泡を形成し、この気泡生成の圧力により、図9に示すようにインク滴35が記録媒体106に向かって吐出され、記録媒体上に文字や画像を形成される。吐出口37の各々には、吐出口に連通するインク液路が設けられており、インク液路38が配設される部位の後方には、これら液路にインクを供給するための共通液室32が設けられている。吐出口の各々に対応するインク液路には、これら吐出口からインク滴を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する電気・熱変換体である発熱体31や、これに電力を供給するための電極配線が設けられている。これら、発熱体31や電極配線は、シリコン等からなる基板33上に成膜技術によって形成される。発熱体31の上には、インクと発熱体が直接接触しないように、保護膜36が形成されている。更に、この基板上に、樹脂やガラス材よりなる隔壁34を積層することによって、上記の吐出口、インク液路、共通液室等が構成される。

【0065】このように、電気・熱変換体である発熱体を使用した記録方式は、インク滴吐出時に熱エネルギー印加により形成される気泡を使用しているため、通称バブルジェット（登録商標）記録方式と呼ばれている。尚、上記した本発明の記録装置においては、インクに熱エネルギーを作用させてインク液滴を吐出するインクジェット記録装置を例に挙げて説明したが、その他、圧電素子を使用するピエゾ方式等、その他の方式のインクジェット記録装置としてもよい。

【0066】次に、本発明に好適に使用できる記録装置および記録ヘッドの他の具体例を説明する。図10は、本発明に係る吐出時に気泡を大気と連通する吐出方式の液体吐出ヘッドとしての液体吐出ヘッドおよびこのヘッドを用いる液体吐出装置としてのインクジェットプリンタの一例の要部を示す概略斜視図である。

【0067】図10においては、インクジェットプリンタは、ケーシング1008内に長手方向に沿って設けられる記録媒体としての用紙1028を図中に示す矢印Pで示す方向に間欠的に搬送する搬送装置1030と、搬送装置1030による用紙1028の搬送方向Pに略直交する矢印S方向に、ガイド軸1014に沿って略平行に往復運動せしめられる記録部1010と、記録部1010を往復運動させる駆動手段としての移動駆動部1006とを含んで構成されている。

【0068】移動駆動部1006は、所定の間隔をもって対向配置される回転軸に配されるプーリ1026a、及び、プーリ1026bに巻きかけられるベルト1016、ローラユニット1022a、及び、ローラユニット

1022bに略平行に配置され記録部1010のキャリッジ部材1010aに連結されるベルト1016を順方向及び逆方向に駆動させるモータ1018とを含んで構成されている。

【0069】モータ1018が作動状態とされてベルト1016が図10の矢印R方向に回転したとき、記録部1010のキャリッジ部材1010aは図10の矢印S方向に所定の移動量だけ移動される。又、モータ1018が作動状態とされてベルト1016が図中に示した矢印R方向とは逆方向に回転したとき、記録部1010のキャリッジ部材1010aは図10の矢印S方向とは反対の方向に所定の移動量だけ移動されることとなる。更に、移動駆動部1006の一端部には、キャリッジ部材1010aのホームポジションとなる位置に、記録部1010の吐出回復処理を行うための回復ユニット1026が記録部1010のインク吐出口配列に対向して設けられている。

【0070】記録部1010は、インクジェットカートリッジ（以下、単にカートリッジと記述する場合がある）1012Y、1012M、1012Cおよび1012Bが各色、例えばイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラック毎にそれぞれ、キャリッジ部材1010aに対して着脱自在に備えられる。

【0071】図11は上述のインクジェット記録装置に搭載可能なインクジェットカートリッジの一例を示す。本例におけるカートリッジ1012は、シリアルタイプのものであり、インクジェット記録ヘッド100と、インク等の液体を収容する液体タンク1001とで主要部が構成されている。

【0072】インクジェット記録ヘッド100は液体を吐出するための多数の吐出口832が形成されており、インク等の液体は、液体タンク1001から図示しない液体供給通路を介して液体吐出ヘッド100の共通液室（図12参照）へと導かれるようになっている。図11に示したカートリッジ1012は、インクジェット記録ヘッド100と液体タンク1001とを一体的に形成し、必要に応じて液体タンク1001内に液体を補給できるようにしたものであるが、この液体吐出ヘッド100に対し、液体タンク1001を交換可能に連結した構造を採用するようにしてもよい。

【0073】このような構成のインクジェットプリンタに搭載され得る上述の液体吐出ヘッドの具体例を以下に更に詳しく説明する。

【0074】図12は、本発明のインクジェット記録装置に好適な液体吐出ヘッドの要部を模式的に示す概略斜視図であり、図13～図16は図12に示した液体吐出ヘッドの吐出口形状を示す正面図である。尚、これらの図において電気熱変換素子を駆動するための電氣的な配線等は省略している。

【0075】本例の液体吐出ヘッドにおいては、例えば

図12に示されるような、ガラス、セラミックス、プラスチック或いは金属等からなる基板934が用いられる。このような基板の材質は、本発明の本質ではなく、流路構成部材の一部として機能し、インク吐出エネルギー発生素子、及び後述する液流路、吐出口を形成する材料層の支持体として、機能し得るものであれば特に限定されるものではない。そこで、本例では、Si基板（ウエハ）を用いた場合で説明する。このような基板934上にインク吐出口を形成するが、その方法としては、レーザー光による形成方法の他、例えば後述するオリフィスプレート（吐出口プレート）935を感光性樹脂として、MPA（Mirror Projection Aligner）等の露光装置により吐出口を形成する方法も挙げられる。

【0076】図12において934は電気熱変換素子（以下、ヒータと記述する場合がある）931および共通液室部としての長溝状の貫通口からなるインク供給口933を備える基板であり、インク供給口933の長手方向の両側には、熱エネルギー発生手段であるヒータ931がそれぞれ1列ずつ千鳥状に、電気熱変換素子の間隔が、例えば、300dpiで配列されている。又、この基板934上には、インク流路を形成するためのインク流路壁936が設けられている。このインク流路壁936には、更に吐出口832を備える吐出口プレート935が設けられている。

【0077】ここで、図12においてはインク流路壁936と吐出口プレート935とは、別部材として示されているが、このインク流路壁936を例えばスピンコート等の手法によって基板934上に形成することによりインク流路壁936と吐出口プレート935とを同一部材として同時に形成することも可能である。ここでは、更に、吐出口面（上面）935a側は撥水処理が施されている。

【0078】例示した装置では、図10の矢印S方向に走査しながら記録を行うシリアルタイプのヘッドを用い、例えば、1,200dpiで記録を行う。駆動周波数は10kHzであり、一つの吐出口では最短時間間隔100μs毎に吐出を行うことになる。

【0079】又、ヘッドの実例寸法の一例としては、例えば、図13に示すように、隣接するノズルを流体的に隔離する隔壁936aは、幅 $w=14\mu\text{m}$ である。図16に示すように、インク流路壁936により形成される発泡室1337は、 N_1 （発泡室の幅寸法） $=33\mu\text{m}$ 、 N_2 （発泡室の長さ寸法） $=35\mu\text{m}$ である。ヒータ931のサイズは $30\mu\text{m}\times 30\mu\text{m}$ でヒータ抵抗値は 53Ω であり、駆動電圧は10.3Vである。又、インク流路壁936及び隔壁936aの高さは $12\mu\text{m}$ で、吐出口プレート厚は $11\mu\text{m}$ のものが使用できる。

【0080】図12に示したように、吐出口832を含む吐出口プレートに設けられた吐出口部940の断面の

うち、インクの吐出方向（オリフィスプレート 935 の厚み方向）に交差する方向で切断してみた断面の形状は、図 14 に示したように、概略星形となっており、鈍角の角を有する 6 つの起部 832a と、これら起部 832a の間に交互に配され、且つ、鋭角の角を有する 6 つの伏部 832b とから概略構成されている。即ち、吐出口の中心 O から局所的に離れた領域としての伏部 832b をその頂部、この領域に隣接する吐出口の中心 O から局所的に近い領域としての起部 832a をその基部として、図 12 に示すオリフィスプレートの厚み方向（液体の吐出方向）に 6 つの溝が形成されている（溝部の位置については図 17 の 1141a 参照）。

【0081】図示した例の液体吐出ヘッドにおいては、吐出口部 940 は、例えばその厚み方向に交差する方向で切断した断面が一辺 $27\mu\text{m}$ の二つの正三角形を 60° 回転させた状態で組み合わせた形状となっており、図 14 に示す T1 は $8\mu\text{m}$ である。起部 832a の角度はすべて 120° 度であり、伏部 832b の角度はすべて 60° 度である。

【0082】従って、吐出口の中心 O と、互いに隣接する溝の中心部（溝の頂部と、この頂部に隣接する 2 つの基部とを結んでできる図形の中心（重心））を結んで形成される多角形の重心 G とが一致するようになっている。（図 14 参照）本例の吐出口 832 の開口面積は $400\mu\text{m}^2$ であり、溝部の開口面積（溝の頂部と、この頂部に隣接する 2 つの基部とを結んでできる図形の面積）は 1 つあたり約 $33\mu\text{m}^2$ となっている。図 15 は図 14 に示した吐出口の部分のインク付着状態を示す模式図である。

【0083】次に、上述の構成のインクジェット記録ヘッドによる液体の吐出動作について図 17～図 24 を用いて説明する。図 17～図 24 は、図 12～図 16 に記載の液体吐出ヘッドの液体吐出動作を説明するための断面図であり、図 16 に示す発泡室 1337 の X-X 断面図である。この断面において吐出口部 940 のオリフィスプレート厚み方向の端部は、溝 1141 の頂部 1141a となっている。

【0084】図 17 はヒータ上に膜状の気泡が生成した状態を示し、図 18 は図 17 の約 $1\mu\text{s}$ 後、図 19 は図 17 の約 $2\mu\text{s}$ 後、図 20 は図 17 の約 $3\mu\text{s}$ 後、図 21 は図 17 の約 $4\mu\text{s}$ 後、図 22 は図 17 の約 $5\mu\text{s}$ 後、図 23 は図 17 の約 $6\mu\text{s}$ 後、図 24 は図 17 の約 $7\mu\text{s}$ 後の状態をそれぞれ示している。尚、以下の説明において、「落下」又は「落とし込み」、「落ち込み」とは、いわゆる重力方向への落下という意味ではなく、ヘッドの取り付け方向によらず、電気熱変換素子の方向への移動をいう。

【0085】先ず、図 17 に示すように、記録信号などに基づいたヒータ 931 への通電に伴いヒータ 931 上の液流路 1338 内に気泡 101 が生成されると、該気

泡は約 $2\mu\text{s}$ 間に図 18 および図 19 に示すように急激に体積膨張して成長する。気泡 101 の最大体積時における高さは吐出口面 935a を上回るが、このとき、気泡の圧力は大気圧の数分の 1 から 10 数分の 1 にまで減少している。

【0086】次に、気泡 101 の生成から約 $2\mu\text{s}$ 後の時点で気泡 101 は上述のように最大体積から体積減少に転じるが、これとほぼ同時にメニスカス 1004 の形成も始まる。このメニスカス 1004 も図 19 に示すようにヒータ 931 側へ方向に後退、すなわち落下してゆく。

【0087】ここで、図示した例の液体吐出ヘッドにおいては、吐出口部に複数の溝 1141 が分散した状態で設けられていることにより、メニスカス 1004 が後退する際に、溝 1141 の部分ではメニスカス後退方向 FM とは反対方向 FC に毛管力が作用する。その結果、仮に何らかの原因により気泡 101 の状態に多少のバラツキが認められたとしても、メニスカスの後退時のメニスカス及び主液滴（以下、液体又はインクと記述する場合がある） I_a の形状が、吐出口中心に対して略対称形状となるように補正される。

【0088】そして、図示した例の液体吐出ヘッドでは、このメニスカス 1004 の落下速度が気泡 101 の収縮速度よりも速いために、図 21 に示したように、気泡の生成から約 $4\mu\text{s}$ 後の時点で気泡 101 が吐出口 832 の下面近傍で大気に連通する。このとき、吐出口 832 の中心軸近傍の液体（インク）はヒータ 931 に向かって落ち込んでゆく。これは、大気に連通する前の気泡 101 の負圧によってヒータ 931 側に引き戻された液体（インク） I_a が、気泡 101 の大気連通後も慣性でヒータ 931 面方向の速度を保持しているからである。

【0089】ヒータ 931 側に向かって落ち込んでいった液体（インク）は、図 22 に示すように気泡 101 の生成から約 $5\mu\text{s}$ 後の時点でヒータ 931 の表面に到達し、図 23 に示すようにヒータ 931 の表面を覆うように拡がってゆく。このようにヒータ 931 の表面を覆うように拡がった液体はヒータ 931 の表面に沿った水平方向のベクトルを有するが、ヒータ 931 の表面に交差する、例えば、垂直方向のベクトルは消滅し、ヒータ 931 の表面上に留まろうとし、それよりも上側の液体、すなわち吐出方向の速度ベクトルを保つ液体を下方方向に引っ張ることになる。

【0090】その後、ヒータ 931 の表面に拡がった液体と上側の液体（主液滴）との間の液体部分 I_b が細くなってゆき、気泡 101 の生成から約 $7\mu\text{s}$ 後の時点で図 24 に示すようにヒータ 931 の表面の中央で液体部分 I_b が切断され、吐出方向の速度ベクトルを保つ主液滴 I_a とヒータ 931 の表面上に拡がった液体 I_c とに分離される。このように分離の位置は液流路 1338 内

部、より好ましくは吐出口832よりも電気熱変換素子931側が望ましい。

【0091】主液滴I₀は吐出方向に偏りがなく、吐出ヨレすることなく、吐出口832の中央部分から吐出され、記録媒体の被記録面の所定位置に着弾される。又、ヒータ931の表面上に拡がった液体I₀は、従来であれば主液滴の後続としてサテライト滴となって飛翔するものであるが、ヒータ931の表面上に留まり、吐出されない。

【0092】このようにサテライト滴の吐出を抑制することができるため、サテライト滴の吐出により発生し易いスプラッシュを防止することができ、霧状に浮遊するミストにより記録媒体の被記録面が汚れるのを確実に防止することが可能となる。尚、図21~24において、I₀は溝部に付着したインク（溝内のインク）を、又、I₁は液流路内に残存しているインクを表している。

【0093】このように、図示した例の液体吐出ヘッドでは、気泡が最大体積に成長した後の体積減少段階で液体を吐出する際に、吐出口の中心に対して分散した複数の溝により、吐出時の主液滴の方向を安定化させることができる。その結果、吐出方向のヨレのない、着弾精度の高い液体吐出ヘッドを提供することができる。又、高い駆動周波数での発泡ばらつきに対しても吐出を安定して行うことができることによる、高速高精細印字を実現することができる。

【0094】特に、図示した例の液体吐出ヘッドでは、気泡の体積減少段階でこの気泡を始めて大気と連通させることで液体を吐出することにより、気泡を大気に連通させて液滴を吐出する際に発生するミストを防止できるので、所謂、突然不吐出の要因となる、吐出口面に液滴が付着する状態を抑制することもできる。

【0095】本発明に好適に使用できる、上記したような吐出時に気泡を大気と連通する吐出方式の記録ヘッドの他の実施態様として、例えば特許第2783647号公報に記載のように、いわゆるエッジシュータータイプが挙げられる。

【0096】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式の記録ヘッドや記録装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0097】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4,723,129号明細書、同第4,740,796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニューアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を超える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネ

ルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長及び収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0098】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4,463,359号明細書及び同第4,345,262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4,313,124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

【0099】本発明のインクカートリッジ、記録ユニット、インクジェット記録装置を構成する記録ヘッドの構成としては、上記に挙げた各明細書に開示されているような吐出口、液路及び電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に、熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成のものを使用することも好ましい。

【0100】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0101】更に、記録装置が記録できる最大範囲の被記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

【0102】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、或いは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0103】又、本発明のインクジェット記録装置の構成に設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは、本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或いは吸引手段、電気熱変換体或いはこれとは別の加熱素子或いはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モ

ードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0104】更に、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数の組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー、又は混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0105】以上説明した本発明の実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、若しくは液体であるもの、或いは上述のインクジェット方式においては、インク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればいずれのものでも良い。

【0106】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、又はインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクの使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報或いは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部又は貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としても良い。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0107】更に加えて、本発明のインクジェット記録装置の形態としては、ワードプロセッサやコンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体、又は別体に設けられるもの他、リーダと組み合わせた複写装置、更には送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであってもよい。

【0108】次に、上述した液体吐出ヘッドを搭載する液体吐出装置の概略について説明する。図25は、上記構成を有する液体吐出ヘッドを装着して適用することのできる液体吐出装置の一例であるインクジェット記録装置600の概略斜視図である。

【0109】図25において、インクジェットヘッドカートリッジ601は、上述した液体吐出ヘッドとこの液体吐出ヘッドに供給するインクを保持するインクタンクとが一体となったものである。このインクジェットヘッドカートリッジ601は、駆動モータ602の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア603、604を介して回転

するリードスクリュ605の螺旋溝606に対して係合するキャリッジ607上に搭載されており、駆動モータ602の動力によってキャリッジ607とともにガイド608に沿って矢印a、b方向に往復移動される。被記録媒体P'は、図示しない被記録媒体搬送手段によってプラテンローラ609上を搬送され、紙押え板610によりキャリッジ607の移動方向にわたってプラテンローラ609に対して押圧される。

【0110】リードスクリュ605の一端の近傍には、フォトカブラ611及び612が配設されている。これらはキャリッジ607のレバー607aのこの領域での存在を確認し、駆動モータ602の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知手段である。

【0111】支持部材613は、上述のインクジェットヘッドカートリッジ601の吐出口のある前面(吐出口面)を覆うキャップ部材614を支持するものである。又、インク吸引手段615は、キャップ部材614の内部にインクジェットヘッドカートリッジ601から空吐出等されて溜まったインクを吸引するものである。このインク吸引手段615によりキャップ内開口部(不図示)を介してインクジェットヘッドカートリッジ601の吸引回復が行われる。インクジェットヘッドカートリッジ601の吐出口面を払拭するためのクリーニングブレード617は、移動部材618により前後方向(上記キャリッジ607の移動方向に直交する方向)に移動可能に設けられている。これらクリーニングブレード617及び移動部材618は、本体支持体619に支持されている。クリーニングブレード617は、この形態に限らず、他の周知のクリーニングブレードであってもよい。

【0112】液体吐出ヘッドの吸引回復操作にあたって、吸引を開始させるためのレバー620は、キャリッジ607と係合するカム621の移動に伴って移動し、駆動モータ602からの駆動力がクラッチ切り換え等の公知の伝達手段で移動制御される。インクジェットヘッドカートリッジ601の液体吐出ヘッドに設けられた発熱体に信号を付与したり、前述した各機構の駆動制御を司ったりするインクジェット記録制御部は装置本体側に設けられており、ここには図示しない。

【0113】上述の構成を有するインクジェット記録装置600は、図示しない被記録媒体搬送手段によりプラテンローラ609上を搬送される被記録媒体P'に対し、インクジェットヘッドカートリッジ601は被記録媒体P'の全幅にわたって往復移動しながら記録を行う。

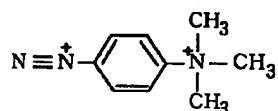
【0114】

【実施例】次に、実施例及び比較例を挙げて、本発明を更に具体的に説明する。尚、以下の記載で部及び%とあるものは、特に断りのない限り重量基準である。

【0115】先ず、ブラックインクの色材に使用するた

めのカチオン性の自己分散型カーボンブラックを、下記のようにして作製した。30gの水に $\text{H}_3\text{N}^+\text{C}_6\text{H}_4\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Cl}^- \cdot \text{I}^-$ が3.08g溶けた溶液中に、硝酸銀1.69gを攪拌しながら加える。発生した沈殿物をろ過により除去し、ろ液を、水70gに、比表面積が $230\text{m}^2/\text{g}$ でDBPAが $70\text{ml}/100\text{g}$ のカーボンブラック10gが分散している懸濁液に攪拌しながら加える。次に、2.25gの濃塩酸を加え、それから水10gに0.83gの亜硝酸ナトリウムが溶けた溶液を加える。すると、下記に示す構造を有する $\text{NN}^+\text{C}_6\text{H}_4\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$ 基を有するジアゾニウム塩がカーボンブラックと反応して、窒素ガスが発生する。窒素ガスの泡が止まったら、その分散液を 120°C のオーブンで乾燥する。この結果、カーボンブラックの表面に $\text{C}_6\text{H}_4\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$ 基が付いた生成物が得られた。

【0116】



【0117】＜実施例1＞上記で得られた自己分散型のカーボンブラックを用いて、下記の組成を有するブラックインクを調製し、更に、下記の組成からなる各カラーインクと組み合わせて実施例1のインクセットを作成した。

(1) ブラックインク (カチオン性)

・上記カーボンブラック	4部
・エチレングリコール	8部
・トリエチレングリコール	5部
・1, 5-ペンタンジオール	6部
・水	77部

【0118】 (2) イエローインク (アニオン性)

・C. I. アシッドイエロー23	3部
・グリセリン	5部
・ヘキシレングリコール	5部
・尿素	7部
・安息香酸ナトリウム	1.5部
・水	78.5部

【0119】 (3) マゼンタインク (アニオン性)

・C. I. アシッドレッド52	4部
・2-ピロリドン	7部
・トリエチレングリコールモノメチルエーテル	7部
・尿素	7部
・アセチレノールEH (商品名: 川研ファインケミカル製)	1部
・ラウリン酸ナトリウム	2部
・水	72部

【0120】 (4) シアンインク (アニオン性)

・C. I. ダイレクトブルー199	3部
・ジプロピレングリコール	8部

・1, 2, 6-ヘキサントリオール	7部
・尿素	6部
・安息香酸アンモニウム	2部
・水	74部

【0121】＜実施例2＞上記で得られた自己分散型のカーボンブラックを用いて、下記の組成を有するブラックインクを調製し、更に、下記の組成からなる各カラーインクと組み合わせて実施例2のインクセットを作成した。

(1) ブラックインク (カチオン性)

・上記カーボンブラック1	4部
・エチレングリコール	8部
・トリエチレングリコール	5部
・1, 5-ペンタンジオール	6部
・水	77部

【0122】 (2) イエローインク (アニオン性)

・C. I. アシッドイエロー23	3部
・グリセリン	5部
・ヘキシレングリコール	5部
・尿素	7部
・ラウリル硫酸ナトリウム	1.5部
・水	78.5部

【0123】 (3) マゼンタインク (アニオン性)

・C. I. アシッドレッド52	4部
・2-ピロリドン	7部
・トリエチレングリコールモノメチルエーテル	7部
・尿素	7部
・アセチレノールEH (商品名: 川研ファインケミカル製)	1部

・ベンゼンスルホン酸ナトリウム	2部
・水	72部

【0124】 (4) シアンインク (アニオン性)

・C. I. ダイレクトブルー199	3部
・ジプロピレングリコール	8部
・1, 2, 6-ヘキサントリオール	7部
・尿素	6部
・N-ラウロイメチルタウリンナトリウム	2部
・水	74部

【0125】＜実施例3＞上記で得られた自己分散型のカーボンブラックを用いて、下記の組成を有するブラックインクを調製し、更に、下記の組成からなる各カラーインクと組み合わせて実施例3のインクセットを作成した。

(1) ブラックインク (カチオン性)

・上記カーボンブラック1	4部
・エチレングリコール	8部
・トリエチレングリコール	5部
・1, 5-ペンタンジオール	6部
・水	77部

【0126】 (2) イエローインク (アニオン性)

・ C. I. アシッドイエロー 23	3 部
・ グリセリン	5 部
・ ジエチレングリコール	5 部
・ 尿素	7 部
・ アセチレノール E H (商品名: 川研ファインケミカル製)	1 部
・ ナフタレン-1, 3, 6-トリスルホン酸三ナトリウム	2 部
・ 水	77 部
【0127】(3) マゼンタインク (アニオン性)	
・ C. I. アシッドレッド 52	4 部
・ 2-ピロリドン	7 部
・ トリエチレングリコールモノメチルエーテル	7 部
・ 尿素	7 部
・ アセチレノール E H (商品名: 川研ファインケミカル製)	1 部
・ ナフタレン-1, 3, 6-トリスルホン酸三ナトリウム	2 部
・ 水	72 部
【0128】(4) シアンインク (アニオン性)	
・ C. I. ダイレクトブルー 199	3 部
・ プロピレングリコール	8 部
・ 1, 2, 6-ヘキサントリオール	7 部
・ 尿素	6 部
・ アセチレノール E H (商品名: 川研ファインケミカル製)	1 部
・ 1, 5-ナフタレンジスルホン酸ジナトリウム	2 部
・ 水	73 部
【0129】<比較例 1>実施例 1 で用いた自己分散型のブラックインクを用い、下記の組成からなる各カラーインクと組み合わせて比較例 1 のインクセットを作成した。	
(1) ブラックインク (カチオン性)	
・ 上記カーボンブラック	4 部
・ エチレングリコール	8 部
・ トリエチレングリコール	5 部
・ 1, 5-ペンタンジオール	6 部
・ 水	77 部
【0130】(2) イエローインク	
・ C. I. アシッドイエロー 23	3 部
・ グリセリン	5 部
・ ジエチレングリコール	5 部
・ 尿素	7 部
・ アセチレノール E H (商品名: 川研ファインケミカル製)	1 部
・ 水	79 部
【0131】(3) マゼンタインク	
・ C. I. アシッドレッド 52	4 部
・ 2-ピロリドン	7 部
・ トリエチレングリコールモノメチルエーテル	7 部

・ 尿素	7 部
・ アセチレノール E H (商品名: 川研ファインケミカル製)	1 部
・ 水	74 部
【0132】(4) シアンインク	
・ C. I. ダイレクトブルー 199	3 部
・ プロピレングリコール	8 部
・ 1, 2, 6-ヘキサントリオール	7 部
・ 尿素	6 部
10 ・ アセチレノール E H (商品名: 川研ファインケミカル社製)	1 部
・ 水	75 部
【0133】上記で得られた本実施例 1~3 及び比較例 1 のインクセットのブラックインクを BC-60 カートリッジ (キヤノン製) に、各カラーインクを BC-62 カートリッジ (キヤノン製) に充填し、インクジェットカートリッジを作製した。次に、上記のようにして作製したインクジェットカートリッジを、記録信号に応じた熱エネルギーをインクに付与することによりインクを吐	
20 出させるインクジェット記録装置である BJF-800 (キヤノン製) に各々搭載して、印字試験を行い、以下の評価を行った。尚、本実施例の評価に用いた BJF-800 は、各々のカラーインクと同一スキャン時にブラックインクを記録媒体に付与し、更に、ブラックインクの記録媒体への付与をカラーインク記録媒体への付与の直前に行うことができるように改造したものである。そして印字方法としては、上記改造に基づき、ブラックインクを付与し、それと同一のスキャン時にカラーインクをブラックインクの付与直後に当該ブラックインクを付与した領域に隣接して付与するものとした。このようにして得られた記録物を下記の基準で評価した。その結果を表 1 に示す。	
30 【0134】(1) ブラックインクとカラーインクとの間のブリーディング	
上記印字試験は、キヤノン製コピー用紙: PB PAPER、ゼロックス製: 4024 PAPER、以上の普通紙 2 紙を使用した。	
(評価方法及び評価基準) 上記 2 紙に各インクセットでブラックインクでベタ部を印字し、その直後に、それと隣接するようにイエロー、又はマゼンタ、又はシアンインクでベタ部を印字した。評価基準は以下の通りであり、その評価結果を表に示した。	
40 【0135】	
A: 全ての境界部で目視でブリードが認められない。	
B: 目視でわずかにブリードが見られるものの、実用上全く問題ない。	
C: 目視で若干のブリードが見られるものの、許容範囲内である。	
D: 目視で明らかなブリードが見られる。	
50 【0136】	

表 1: 評価結果

	ブリード評価
実施例 1	C
実施例 2	B
実施例 3	A
比較例 1	D

上記表 1 の結果から明らかな様に、本発明にかかる実施例 1～3 のインクセットは、いずれもブリードに関して優れた結果を示した。特に、カラーインク中に添加した、他のアニオン性物質として、スルホン酸基を有する物質を用いた場合には、ブリードの緩和において特に顕著な効果が認められる。

【0137】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、いわゆる普通紙に対してブラックインクとカラーインクを同一のスキャンで印字しても、ブラックインクとカラーインクの境界部におけるブリーディングや白モヤが発生することなく、高い印字濃度の高品位な画像を提供できるカラーインクジェット記録用インクセット、これを用いるインクジェット記録方法及び記録用機器類が提供される。更に、本発明によれば、ブラックインクに顔料インクを用いているにもかかわらず、インクジェット用インクとしての信頼性を確保し得るインクセットが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】インクジェット記録装置ヘッドの縦断面図である。

【図 2】インクジェット記録装置ヘッドの縦横断面図である。

【図 3】図 1 に示したヘッドをマルチ化したヘッドの外観斜視図である。

【図 4】インクジェット記録装置の一例を示す斜視図である。

【図 5】インクカートリッジの縦断面図である。

【図 6】記録ユニットの一例を示す斜視図である。

【図 7】インクジェット記録装置を示す斜視図である。

【図 8】図 7 の記録ヘッドユニットを示す斜視図である。

【図 9】記録ヘッドの発熱体付近の拡大断面図である。

【図 10】液体吐出ヘッドを搭載可能なインクジェットプリンタの一例の要部を示す概略斜視図である。

【図 11】液体吐出ヘッドを備えたインクジェットカートリッジの一例を示す概略斜視図である。

【図 12】図 11 に示したインクジェットカートリッジに用いられている液体吐出ヘッドの一例の要部を模式的に示す概略斜視図である。

【図 13】図 11 に示した液体吐出ヘッドの一例の一部を抽出した概念図である。

【図 14】図 13 に示した吐出口の部分の拡大図であ

る。

【図 15】図 14 に示した吐出口の部分のインク付着状態を示す模式図である。

【図 16】図 13 における主要部の模式図である。

【図 17】図 16 中の X-X 斜視断面形状に対応し図 18～図 24 と共に液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 18】図 16 中の X-X 斜視断面形状に対応し図 17 及び図 19～図 24 と共に液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 19】図 16 中の X-X 斜視断面形状に対応し図 17、図 18 及び図 20～図 24 と共に液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 20】図 16 中の X-X 斜視断面形状に対応し図 17～図 19 及び図 21～図 24 と共に液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 21】図 16 中の X-X 斜視断面形状に対応し図 17～図 20 及び図 22～図 24 と共に液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 22】図 16 中の X-X 斜視断面形状に対応し図 17～図 21 及び図 23、図 24 と共に液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 23】図 16 中の X-X 斜視断面形状に対応し図 17～図 22 及び図 24 と共に液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 24】図 16 中の X-X 斜視断面形状に対応し図 17～図 23 と共に液体吐出ヘッドの液体吐出動作を経時的に説明するための概略断面図である。

【図 25】本発明の液体吐出ヘッドを装着して適用することのできる液体吐出装置の一例であるインクジェット記録装置 600 の概略斜視図である。

【符号の説明】

13: ヘッド

14: インク溝

15: 発熱ヘッド

16: 保護膜

17: アルミニウム電極

18: 発熱抵抗体槽

19: 蓄熱層

20: 基板

21: インク

22: 吐出オリフィス（微細孔）

23: メニスカス

24: インク滴

25: 被記録材

26: マルチ溝

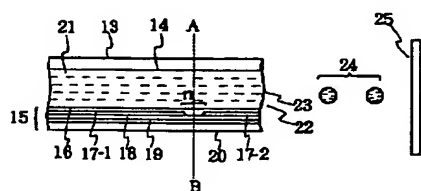
27: ガラス板
 28: 発熱ヘッド
 31: 発熱体
 32: 液室
 33: 基板
 34: 隔壁
 35: インク滴
 36: 保護膜
 37: 吐出口
 38: インク液路
 40: インク袋
 42: 栓
 44: インク吸収体
 45: インクカートリッジ
 51: 給紙部
 52: 紙送りローラー
 53: 排紙ローラー
 61: ブレード
 62: キャップ
 63: インク吸収体
 64: 吐出回復部
 65: 記録ヘッド
 66: キャリッジ
 67: ガイド軸
 68: モーター
 69: ベルト
 70: 記録ユニット
 71: ヘッド部
 72: 大気連通口
 100: インクジェット記録ヘッド
 101: 気泡
 102: 記録ヘッド
 103: 記録ヘッドユニット
 104: ガイド軸
 105: ガイド軸
 106: 被記録材
 107: スイッチ部と表示素子部
 108: プラテン
 109: 送りローラ
 110: 回復系ユニット
 111: キャリッジ
 20Bk、20C、20M、20Y: インクのタンク
 600: インクジェット記録装置
 601: インクジェットヘッドカートリッジ
 602: 駆動モータ
 603、604: 駆動力伝達ギア
 605: リードスクリュ
 606: 螺旋溝
 607: キャリッジ
 607a: レバー

608: ガイド
 609: プラテンローラ
 610: 紙押え板
 611、612: フォトカブラ
 613: 支持部材
 614: キャップ部材
 615: インク吸引手段
 616: キャップ内開口部
 617: クリーニングブレード
 10 618: 移動部材
 619: 本体支持体
 620: (吸引開始) レバー
 621: カム
 832: 吐出口
 832a: 起部
 832b: 伏部
 931: 電気熱変換素子 (ヒータ、インク吐出エネルギー発生素子)
 933: インク供給口 (開口部)
 20 934: 基板
 935: オリフィスプレート (吐出口プレート)
 935a: 吐出口面
 936: インク流路壁
 936a: 隔壁
 940: 吐出口部
 1337: 発泡室
 1338: 液流路
 1141: 溝
 1141a: 頂部
 30 1004: メニスカス
 1001: 液体タンク
 1006: 移動駆動部
 1008: ケーシング
 1010: 記録部
 1010a: キャリッジ部材
 1012: カートリッジ
 1012Y, M, C, B: インクジェットカートリッジ
 1014: ガイド軸
 1016: ベルト
 40 1018: モータ
 1020: 駆動部
 1022a、1022b: ローラユニット
 1024a、1024b: ローラユニット
 1026: 回復ユニット
 1026a、1026b: プーリ
 1028: 用紙
 1030: 搬送装置
 2701: カーボンブラック
 2703: 水分子
 50 2705: カウンターイオン

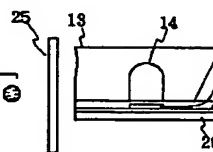
2707: カリウムイオン
 2709: ナトリウムイオン
 C: 濡れインク
 F_M: メニスカス後退方向
 F_C: メニスカス後退方向と反対方向
 G: 重心
 I: インク
 I_a: 主液滴 (液体, インク)
 I_b, I_c: 液体 (インク)
 I_d: 溝部に付着したインク (溝内のインク)
 I_e: 液流路内に残存しているインク

L: 液室 (インク供給口) から吐出口に向かう線
 N₁: 発泡室の幅寸法
 N₂: 発泡室の長さ寸法
 O: 吐出口の中心
 P': 被記録材
 P: 用紙の搬送方向
 R: ベルトの回転方向
 S: 用紙の搬送方向と略直交する方向
 T₁: 吐出口伏部寸法
 w: 隔壁の幅寸法

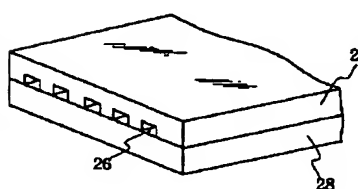
【図1】



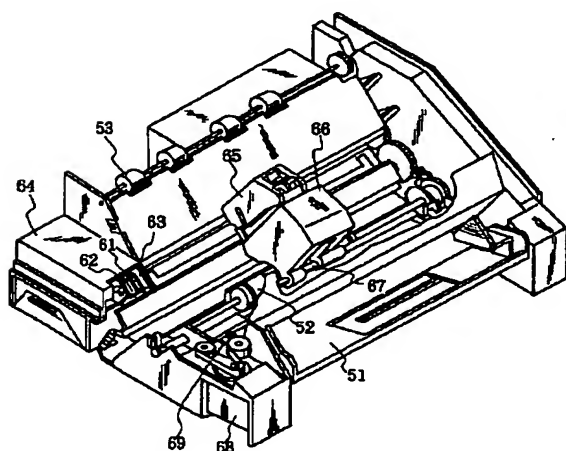
【図2】



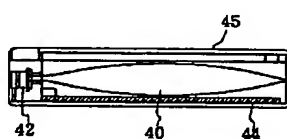
【図3】



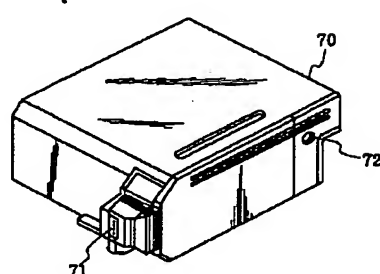
【図4】



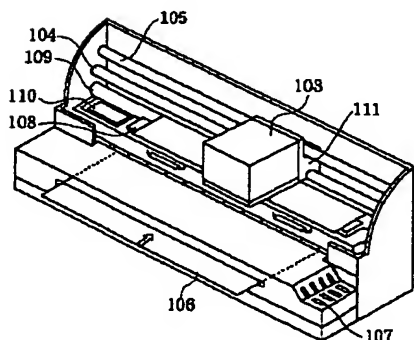
【図5】



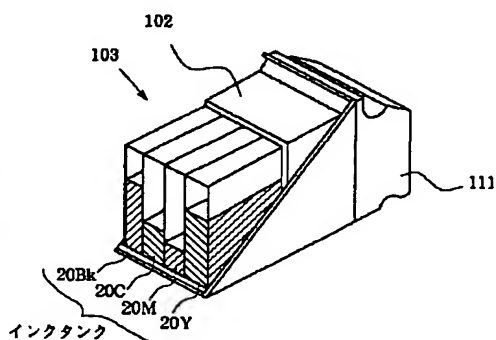
【図6】



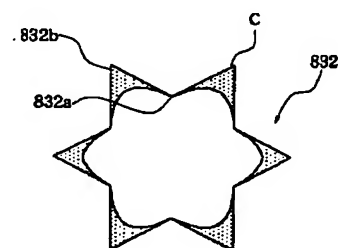
【図7】



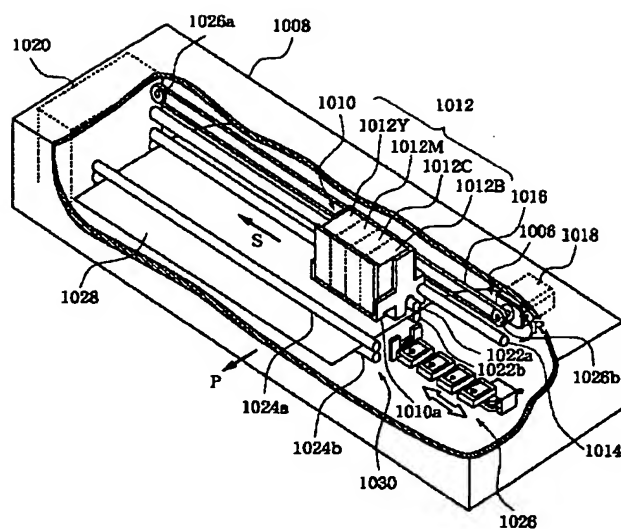
【図8】



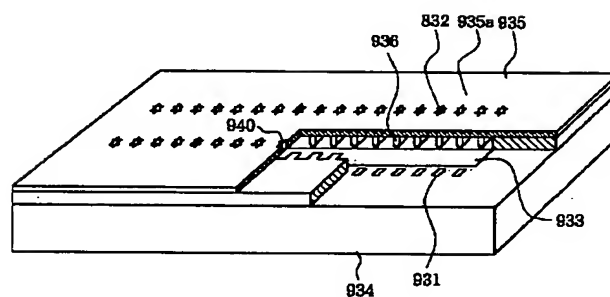
【図15】



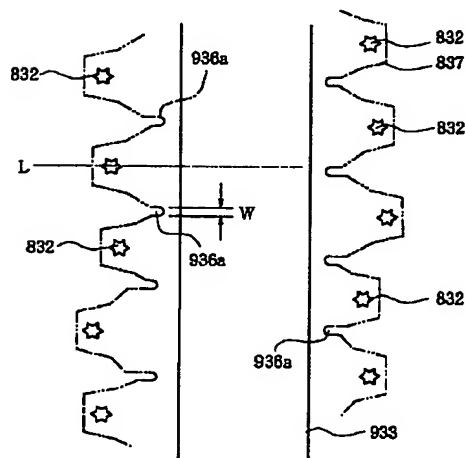
【図 10】



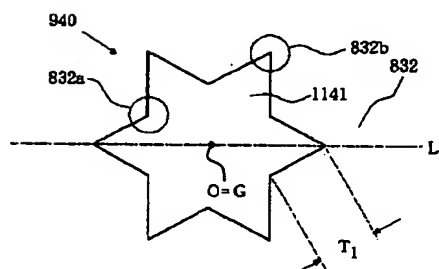
【圖 12】



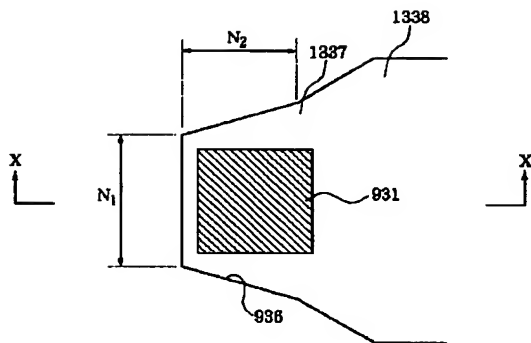
【圖 13】



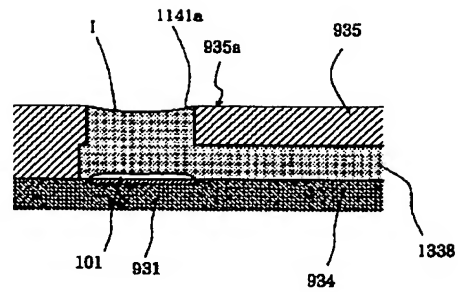
【圖 14】



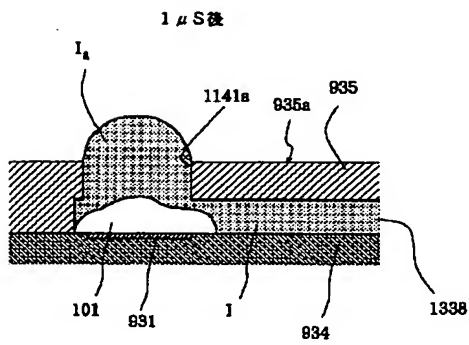
【図16】



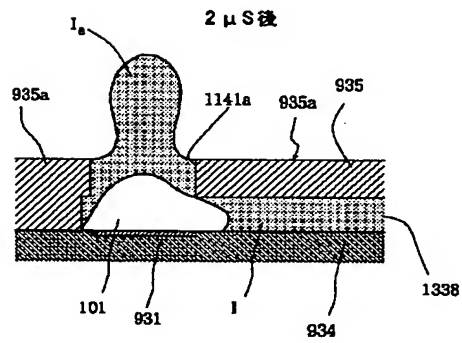
【図17】



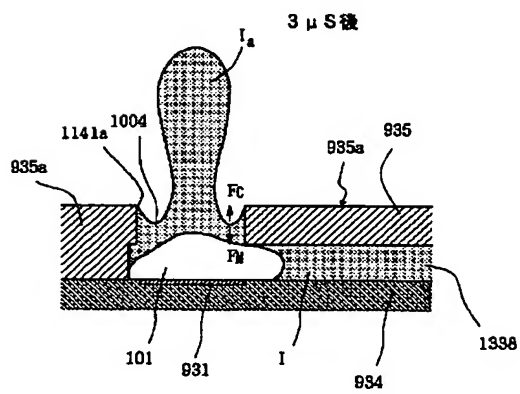
【図18】



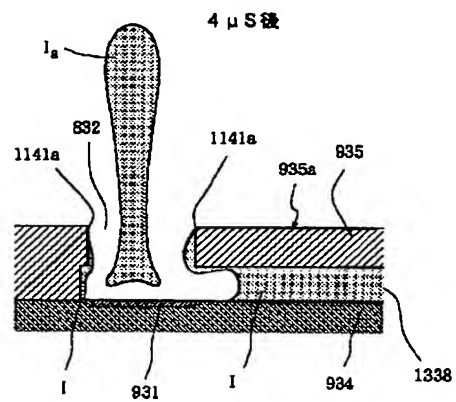
【図19】



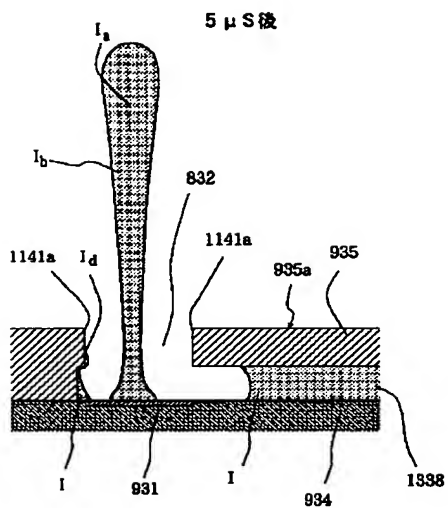
【図20】



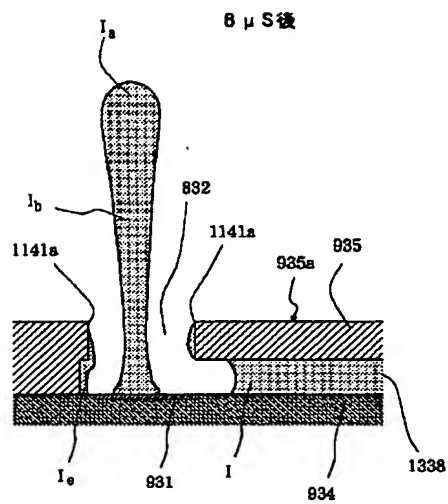
【図21】



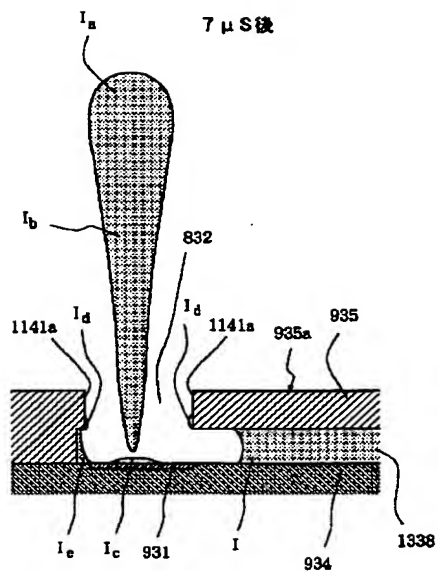
【図22】



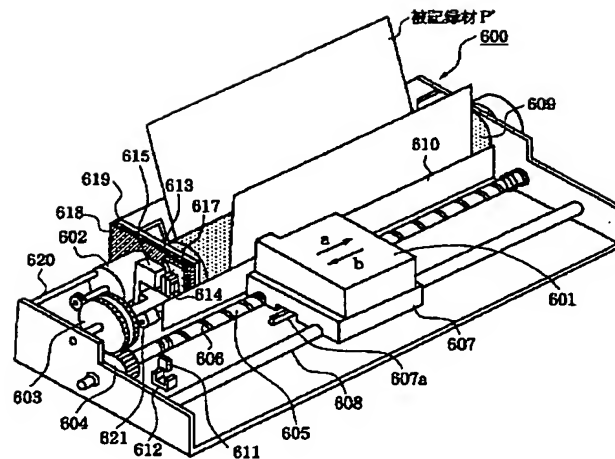
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72) 発明者 薬師川 祐子
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 滝沢 吉久
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.